



Vers un management de la continuité d'activité dirigé par les modèles : application à la prise en charge à domicile

Olfa Rejeb, Elyes Lamine, Rémi Bastide, Hervé Pingaud

► To cite this version:

Olfa Rejeb, Elyes Lamine, Rémi Bastide, Hervé Pingaud. Vers un management de la continuité d'activité dirigé par les modèles : application à la prise en charge à domicile. MOSIM 2014, 10ème Conférence Francophone de Modélisation, Optimisation et Simulation, Nov 2014, Nancy, France. hal-01166585

HAL Id: hal-01166585

<https://hal.science/hal-01166585>

Submitted on 23 Jun 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

VERS UN MANAGEMENT DE LA CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ DIRIGÉ PAR LES MODÈLES : APPLICATION À LA PRISE EN CHARGE À DOMICILE

O. REJEB

E. LAMINE

R. BASTIDE, H. PINGAUD

Centre Ingénierie et Santé, UMR
6158 LIMOS, 158 Cours Fauriel St
Etienne, France
olfa.rejeb@emse.fr

Université de Toulouse, Mines
Albi, Centre de Génie Industriel
Campus Jarlard Albi, France
elyes.lamine@univ-jfc.fr

Université de Toulouse, IRIT,
CUFR JF Champollion,
Département ISIS, Avenue George
Pompidou Castres, France
remi.bastide@irit.fr,
herve.pingaud@univ-jfc.fr

RESUME : *Les technologies d'information et de communication sont reconnues comme des éléments inévitables pour améliorer les pratiques métiers. Elles sont même devenues des éléments déterminants dans la faisabilité dans des secteurs tels que la prise en charge à domicile. Cependant, ces organisations évoluent dans un environnement très dynamique et incertain.*

Au regard de perturbations, endogènes et exogènes, auxquelles sont confrontées les organisations, elles se doivent de réagir de manière agile aux aléas et de faire preuve de résilience. Le management de la continuité d'activité (MCA) est une approche de management des organisations répondant à ces attentes. Notre motivation est la définition d'un cadre méthodologique permettant de mettre en œuvre le management de la continuité d'activité au sein d'un système socio-technique. Ce cadre repose sur (i) la définition et la conception d'un méta-modèle de référence fondé sur l'intégration du management de la continuité d'activité dans l'ingénierie d'entreprise ; et (ii) la définition d'un langage de modélisation étendu aux concepts du MCA. Un cas d'étude du domaine de la prise en charge à domicile vient illustrer le bien-fondé de l'application de ce cadre méthodologique sur une base réelle et concrète.

MOTS-CLES : *Prise en charge à domicile, résilience, continuité d'activité, ingénierie d'entreprise, ingénierie dirigée par les modèles, défaillance.*

1 INTRODUCTION

Actuellement, les Technologies d'Information et de Communication (TIC) connaissent un essor prodigieux jouant un rôle primordial dans l'amélioration des pratiques métiers. Elles permettent, de fait, aux organisations d'aller vers une gestion plus rigoureuse et efficiente.

Ce développement est aussi vrai dans le secteur de la santé, notamment celui de la prise en charge à domicile (PAD). En effet, le processus de prise en charge à domicile est un processus collaboratif, pour lequel il faut gérer et tracer les interventions des équipes soignantes. Ainsi pour répondre à un besoin intrinsèque de coordination et de suivi des interventions, il est nécessaire de mettre en place des outils performants de communication et de traitement de l'information (FNEHAD 2009).

A l'heure où leur place grandit dans tous les secteurs, les TIC deviennent également et logiquement des ressources critiques dans le fonctionnement quotidien des organisations. Il devient difficile d'imaginer une organisation

poursuivant ses activités sans une infrastructure solide de son système d'information.

Toutefois, les risques susceptibles d'engendrer une chute des systèmes n'ont pas faibli. Avec la multiplicité et l'ouverture des supports d'échanges d'informations, les organisations sont beaucoup plus sensibles à des dysfonctionnements techniques (exemples : panne du système informatique, piratage des données, etc.) (ISO22301 2012)

Dans ce contexte dynamique et évolutif, cette dépendance toujours plus forte des organisations vis-à-vis de leur système d'information, ainsi qu'un cadre réglementaire toujours plus strict, imposent à l'organisation de nouveaux enjeux que nous résumons comme celui d'assurer sa résilience.

Le développement de la résilience d'un système ouvert requiert la définition et la mise en place d'un ensemble de méthodes et d'outils destinés à soutenir les processus critiques face aux défaillances. Ainsi, pour aider l'entreprise à répondre à ces enjeux, de nouveaux concepts voient le jour.

Le management de la continuité d'activité (MCA) en est un (Bhamra et al. 2011). Il se positionne comme une réponse à cet enjeu (ISO22301 2012). Le management de la continuité d'activité fournit un plan de continuité d'activité pour affronter diverses perturbations et interruptions. Cette démarche vise à accroître la résilience des systèmes concernés, à maintenir la continuité des activités critiques pour l'organisation et à rétablir le fonctionnement des systèmes à un niveau de fonctionnement acceptable, tout en minimisant les impacts des défaillances qui pourraient survenir (ISO22301 2012).

Très vite, à l'issue d'une première étude bibliographique, nous avons conclu que ce concept de plan de continuité d'activité reste encore très peu formalisé et que les connaissances liées au management de la continuité d'activité sont souvent non structurées ou semi-structurées.

Le besoin de consolider la théorie sur le management de la continuité d'activité et de développer une méthodologie de mise en œuvre de MCA a donc constitué une première série d'objectifs de nos travaux.

Cet article s'articule autour de quatre parties. La première partie décrit les grands principes du management de la continuité et les concepts qui y sont attachés. Les phases nécessaires à la mise en œuvre du MCA sont ensuite détaillées et un cycle de vie générique est déduit. La deuxième partie traite de la conception d'un méta-modèle de référence fondé sur l'intégration entre management de la continuité d'activité et ingénierie d'entreprise. Nous nous intéressons ensuite à la définition du langage de modélisation étendu aux concepts du MCA. La dernière partie vient prolonger cette approche théorique par la pratique, et illustre les propositions scientifiques faites auparavant sur un cas d'étude.

2 MANAGEMENT DE LA CONTINUITE D'ACTIVITE

Afin d'éviter le chaos, des mesures sont mises en œuvre pour organiser de manière préventive la vie de l'entreprise face à un risque majeur. Pour faire simple, dans une première découverte de ce principe, le management de la continuité d'activité vise à désigner ces mesures et les conditions de leur mise en œuvre (Bennasar 2010).

2.1 Concepts et définitions

Développer la continuité d'activité au sein d'une organisation productive, c'est avoir l'aptitude de faire face à des situations de défaillance prévues ou imprévues avec la volonté d'y remédier sans se résigner à délaissier les objectifs visés (ISO22301 2012). Si cela fonctionne, la résilience est acquise.

L'approche qui répond à de tels enjeux d'adaptation et de récupération, en motivant une organisation à préparer des ripostes et à savoir faire face à des situations de rupture dans le pilotage, est le management de la continuité d'activité (MCA) (BCI 2007).

Alors que certains conçoivent le MCA comme un processus et un cadre de référence (BCI 2007), d'autres ne retiennent qu'« un processus global de management » (Bennasar 2010) ou encore « un processus de prise de décision » (Geelen-Baass and Johnstone 2008). Cette vision holistique promeut donc une appréhension globale de la démarche de management d'une organisation.

Le MCA a pour but le maintien, le cas échéant de façon temporaire et selon un mode dégradé, des prestations de services essentielles de l'entreprise, ainsi que la reprise planifiée des activités (BCI 2007). De ce fait, il améliore la résilience organisationnelle (Bhamra et al. 2011).

(Gibb and Buchanan 2006) indiquent que le MCA vise à offrir une disponibilité ininterrompue des activités et des ressources clés de l'organisation afin de garantir la réalisation des objectifs et missions principales.

Zambon (Zambon et al. 2007) confirme que l'objectif du MCA est d'assurer la reprise des activités dans un délai prédéfini et de réduire le temps nécessaire pour restaurer les conditions d'un fonctionnement nominal. En cas d'interruption, son but est aussi de réduire au minimum les conséquences de toute nature (opérationnelle, financière, légale, d'image et autres conséquences substantielles) résultant d'une perturbation (Cerullo and Cerullo 2004), (Asnar and Giorgini 2008).

La littérature précise aussi que le principal résultat d'un MCA est un plan de continuité d'activités (PCA) (Cerullo and Cerullo 2004). C'est un ensemble de procédures, accords et coordonnées qui peuvent être utilisés lorsqu'une interruption se produit réellement. Il décrit l'ensemble des actions (organisationnelles, logistiques, techniques, humaines et de communication) permettant de réagir efficacement à une perturbation et d'assurer la reprise rapide des processus critiques de l'organisation, particulièrement en cas d'indisponibilité des moyens matériels et/ou humains nécessaires à leur exercice (Bennasar 2010).

Le PCA autorise un fonctionnement en mode dégradé, il n'est donc pas un outil garantissant absolument le maintien du niveau de service courant des activités (Bennasar 2010). Si ce PCA doit être logique et méthodique, il doit également être dynamique, c'est à dire assujéti à des révisions régulières en cours d'exercice (Cerullo and Cerullo 2004).

Il y a un recouvrement ainsi certain entre le MCA et le management des risques. Ils entrent tous deux dans un mouvement de convergence des buts. Alors que le management des risques se concentre sur l'identification des événements à risques et traite de leurs conséquences,

s'ils sont occurrence (Marmier et al. 2013) ; le management de la continuité d'activité vise les risques qui peuvent mettre en danger la continuité de l'organisation exclusivement en interne. Dans le cadre du MCA, nous examinons quelles sont les conséquences d'une interruption d'un processus critique et comment l'organisation peut soit relancer le plus rapidement possible ce processus, soit minimiser l'impact de l'interruption (Torabi et al. 2014). Au cours de cette phase d'analyse d'impacts, il n'est pas important de se pencher sur la cause de l'interruption.

2.2 Cycle de vie du MCA

Jusqu'à 2006, aucune méthodologie ne s'est réellement imposée pour mettre en place un MCA. Mais la maturité aidant, la norme BS-25999 a changé cette situation, fournissant des directives et des guides de bonnes pratiques, pour comprendre, développer et mettre en œuvre une approche de MCA (Geelen-Baass and Johnstone 2008). Le cycle de vie du MCA présenté en figure 1, tel qu'il est proposé dans cette norme BS-25999 s'articule autour d'un processus directeur de cinq phases.



Figure 1 : Cycle de vie de management de la continuité d'activités - BS25999-1: 2006

Le cycle débute avec la prise de conscience d'une nécessité de développer un programme de MCA pour aller vers la pratique, la maintenance et l'évaluation en continu d'une aptitude au MCA (BCI 2007).

Nous avons considéré d'autres formulations par différents auteurs de ces concepts. Le spectre des références aux auteurs couvre différents types de sources bibliographiques (normes, référentiels, ouvrages, et articles scientifiques). Cette analyse de la littérature sur le sujet (Cerullo and Cerullo 2004), (Zambon et al. 2007), (Asnar and Giorgini 2008) et (Bennasar 2010) ne remet pas en cause le cycle de vie proposé par la norme BS-25999. D'une manière générale, le cycle de vie est structuré en cinq temps principaux :

1. Initiation du projet MCA : il commence par l'énoncé d'objectifs ou cibles à atteindre en matière de continuité d'activité.
2. Compréhension de l'organisation : il s'intéresse ensuite à l'identification des processus critiques, et à l'analyse d'impacts.
3. Détermination de la stratégie de continuité : il se propose dans cette étape d'identifier les besoins de continuité et de reprise.
4. Développement et mise en place du PCA : les actions et les mesures de management de la continuité d'activité sont définies au regard de ces exigences sous la forme des plans de continuité d'activité, qui représentent la mise en œuvre concrète des actions du MCA.
5. Exercice et mise à jour : toutes ces dispositions font l'objet d'exercices, tests, et remise en question des objectifs du MCA au regard de l'identification d'écarts entre les objectifs et les résultats de l'évaluation.

2.3 Limites des pratiques actuelles du MCA

Comme précisé dans (Rejeb et al. 2012), en analysant les Plans de Continuité d'Activités (PCA) trouvés dans la littérature, force a été de constater le manque de modèle conceptuel du MCA au PCA. Les PCA présentés dans la littérature (Zalewski et al. 2008), (Zambon et al. 2007), (Cerullo and Cerullo 2004), et (BCI 2007) sont des ensembles de procédures décrivant les actions à mener pendant et après l'interruption, que chaque organisation évalue selon ses propres besoins. Ces procédures se présenteraient sous forme de documents, de patrons (*templates*) en format textuel, au caractère globalement informel.

Pour compenser cet inconvénient, nous préconisons d'intégrer le management de la continuité d'activités dans l'ingénierie d'entreprise, pour proposer une formalisation conceptuelle qui unifie les principaux éléments de la continuité d'activité et les relie à la réalité du management de l'organisation, d'une part, et d'augmenter le niveau de formalisme des plans de continuité d'activités, d'autre part.

3 VERS UN MCA DIRIGÉ PAR LES MODELES

Grâce à ce méta-modèle, nous souhaitons assurer la cohérence entre un point de vue relatif à l'activité « métier » de l'organisation et un point de vue plutôt décisionnel relatif à la « continuité d'activité ». Tenant compte de son fondement scientifique et de sa position de norme, nous avons choisi d'étendre un méta-modèle d'entreprise existant pour y ajouter les concepts spécifiques au domaine de la continuité d'activité ; nous avons pris comme base de travail un méta-modèle conforme à ISO19440 (ISO 19440, 2007), que nous avons considéré comme un méta-modèle du système à l'étude « AS-IS », en ce sens qu'il correspond à une organisation qui n'a pas encore mis en œuvre de MCA.

Dans le cadre de nos travaux, la vue ressource permet d'exprimer les relations entre une activité et les ressources qui sont impliquées à chacune de ses exécutions. Cette vue, recouvre en partie la vue ressource et la vue organisationnelle de la norme ISO19440. Nous distinguons deux types de ressource : les ressources technologiques et les ressources humaines (classe *profile personne*).

La vue processus se concentre sur le système en le décrivant par ses processus. Elle correspond en partie à la vue fonctionnelle de la norme ISO19440. Elle contient



Celles-ci peuvent avoir des rôles différents c'est-à-dire différentes fonctions typiques. Chaque *ressource* est reliée à l'activité par son *aptitude* ayant les propriétés suivantes : aptitude fonctionnelle (*compétence*) et aptitude opérationnelle (*disponibilité*).

3.3 Vue défaillance

Cette partie du méta-modèle doit permettre de collecter les informations liées à la caractérisation de défaillances et s'intéresse aux conséquences liées à une défaillance sur les objets critiques du système à l'étude. Elle est mobilisée lors de l'analyse d'impacts des événements perturbateurs.

Comme l'indique le diagramme de classe, un processus peut générer plusieurs événements dont les *événements perturbateurs* qui peuvent engendrer des *défaillances*. Un événement perturbateur est une spécialisation de la notion d'événement, ainsi nous ajoutons la spécialisation *événement perturbateur* à cette vue.

Une défaillance engendrée par la conjonction des événements perturbateurs, affecte les objets d'entreprise en altérant les *aptitudes* des *ressources* et/ou en perturbant les *processus*.

Une défaillance aura pour conséquence un ou plusieurs *impacts* sur les *objectifs de l'organisation*. L'impact est une mesure qui définit l'importance des perturbations occasionnées par la survenue de la défaillance. Il lui est associé un *niveau de gravité* représentant les effets qu'il induit. Nous l'avons qualifié par quatre modalités : Fort, ressenti, faible, négligeable. Nous associons à la défaillance un *niveau de criticité* qui permet de préciser le caractère « non supportable » d'une situation (pertes financières, atteinte à l'image, désorganisation, etc.) (BCI 2007).

3.4 Vue PCA

Cette vue du méta-modèle propose une façon de représenter le plan de continuité d'activité. Par sa définition, notre proposition de modélisation de PCA s'est orientée naturellement vers une représentation sous la forme d'un processus.

En effet, le PCA est conceptualisé par un ensemble de processus métier spécifiques activés uniquement en cas de défaillance critique sur un élément critique de l'organisation. Quand la défaillance touche un objet critique (processus, activité ou ressource) engagé dans la problématique de la continuité d'activité, nécessairement son aptitude est amenée à être revue. Par conséquent, la représentation du PCA s'articule sur deux natures de modification : la modification des processus et/ou la modification des ressources. Une fois défini et mis en place, le PCA est évalué en permanence, nous parlons alors des *indicateurs des objectifs de reprise*. Il s'agit des

objectifs cités dans les définitions de besoin de continuité d'activité « niveau de reprise et délai de reprise ».

4 VERS UN LANGAGE DE MODELISATION GRAPHIQUE ETENDU AUX CONCEPTS DE MCA

Les sections précédentes ont posé les bases conceptuelles du management de la continuité d'activité. Notre deuxième contribution se consacre à la définition d'un langage de modélisation étendu aux concepts de la continuité d'activité. Compte tenu, qu'il existe, dans le domaine de la recherche comme dans le domaine industriel, des approches et méthodologies intéressantes pour des problématiques similaires à la nôtre, il nous semble déraisonnable de définir le langage à partir d'une page blanche. Nous avons alors décidé de travailler sur une extension du panel de concepts de représentation d'un langage existant, pour tenter de l'adapter à notre cadre, sans pour autant remettre en cause l'existant. Nous avons choisi d'étendre l'outil Aris (Scheer 2000), car cet outil est apte à représenter une grande partie des construits de l'ISO19440 (Sienou 2009). De plus, grâce au filtre de méthodes dans ARIS, il permet de décliner son propre cadre de modélisation en matière de vues et de méta-modèles associés. Un point très important pour nous, qui souhaitons étendre une notation existante pour modéliser des concepts de la continuité d'activité conformément à notre méta-modèle.

Le point de départ est la définition de la syntaxe abstraite. Elle est définie à partir de notre méta-modèle intégrant les concepts de la continuité d'activité (figure 2). La deuxième étape consiste à définir la syntaxe concrète, c'est à dire à définir des symboles graphiques conventionnels pour repérer aisément un construit.

4.1 Représentations des construits pour la modélisation du MCA – les objets

Nous avons défini une correspondance entre les éléments du méta-modèle et les éléments graphiques définis dans ARIS. Le tableau suivant, tableau 1, reprend un extrait de symboles graphiques des nouveaux objets définis pour ce langage.

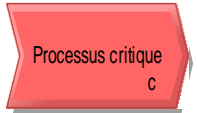

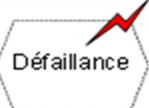
Objet	Symbole défini
Processus critique	
Ressource technologique critique	
Défaillance	

Tableau 1 : Exemples des symboles graphiques du langage de modélisation proposé

L'objet « processus critique », par exemple, est défini à partir du symbole de l'objet natif « processus » d'ARIS. Nous l'avons spécialisé par une couleur rouge et y avons superposé une lettre C (permettant de le reconnaître sur les documents en noir et blanc).

Pour la « défaillance », il s'agit d'une classe particulière d'évènements, il faut utiliser le symbole de l'objet natif « évènement », mais en introduisant une règle de couleur et rajouter une petite icône qui montre que c'est quelque chose qui dégrade notre système : ici, un éclair.

4.2 Représentations des construits pour la modélisation du MCA – les relations

Tout arc est associé à un ensemble de nœuds de départ et à un ensemble de nœuds d'arrivée. Cependant, il n'est pas possible de relier deux types de nœuds quelconques par n'importe quel arc dans un langage.

La méthode ARIS admet plusieurs types de relations entre les objets. Ces relations appartiennent à un des trois types suivants : les flux de contrôle, les flux d'information et les flux d'allocation de ressources.

Une analyse de digraphe représentant le couplage possible entre les objets natifs à ARIS et dérivés de MCA, nous a permis de faire ressortir six nouveaux types de relation : relation aptitude, relation cessation aptitude, relation impact, relation causalité, relation perturbe et relation déclenche ; présentées dans le tableau 2.


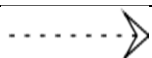

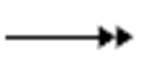
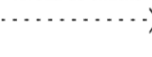

Notation	Description
	Aptitude : Représentation de la relation d'affectation de la ressource à l'activité.
	Cessation aptitude : S'il y a une défaillance et nous avons une cessation de l'aptitude, alors la liaison doit être en pointillés.
	Impact : Représentation de la relation d'impact d'une défaillance sur un critère d'évaluation d'impact.
	Causalité : Représentation de la relation de causalité entre l'événement perturbateur et la défaillance.
	Perturbe : Représentation de la relation perturbe d'une défaillance sur un processus critique.
	Déclenche : Représentation de la relation déclenche entre la défaillance et le PCA associé.

Tableau 2 : Relations du langage de modélisation proposé

4.3 Les diagrammes

Un diagramme est défini pour répondre à un besoin de modélisation donné. Tout en restant cohérent avec les vues de notre méta-modèle, nous avons bâti une première liste des modèles. Le tableau suivant, tableau 3,

synthétise la répartition des diagrammes selon les différentes vues auxquelles ils sont associés.

Vue	Modèle	Finalité
Vue processus	Diagramme de chaînes de plus-value	Permet de représenter la cartographie des processus et la cartographie des processus critiques.
	Diagramme CPE (Chaîne de processus événementielle) étendu	Permet de conceptualiser et maîtriser les connaissances propres à l'entreprise.
Vue ressource	Diagramme des applications	Permet l'identification des ressources technologiques.
	Organigramme	Permet l'identification et l'organisation des ressources humaines.
Vue défaillance	Diagramme analyse d'impacts	Permet de caractériser et évaluer les impacts de défaillances.
	Diagramme analyse de la défaillance	Permet de représenter les relations entre la défaillance et les différents objets de l'entreprise.
Vue PCA	Diagramme CPE étendu	Permet de représenter le PCA sous forme des processus de substitution prédéfinis approuvés par la direction et exécutés en cas de défaillance.

Tableau 3 : Répartition des diagrammes par vues du méta-modèle

5 CAS DU ETUDE : APPLICATION A LA PRISE EN CHARGE A DOMICILE

5.1 Présentation du cas d'étude

Ce travail a été élaboré dans le cadre ANR TecSan PLAS'O'SOINS¹ (Plateforme d'Aide au Suivi et à la coordination des activités de soins à domicile). Le périmètre de l'étude est une structure d'hospitalisation à domicile (HAD). L'équipe de ce service d'HAD est composé de plusieurs métiers : un médecin coordinateur (MC) ; une infirmière coordinatrice (IC) ; une secrétaire ; une assistante sociale ; deux infirmières diplômées d'état (IDE) à temps plein ; une aide-soignante. L'équipe HAD

¹ <http://plasosoins.univ-jfc.fr/>

travaille en collaboration avec un réseau de partenaires externes à l'hôpital. Il s'agit du médecin traitant, d'infirmier(e)s diplômées d'état libéral(e)s (IDEL), de masseur-kinésithérapeute, de laboratoire d'analyses, de pharmacies, etc.

Ce système de prise en charge à domicile est supporté par une plateforme de communication PLAS'O'SOINS, qui en mémorisant toutes les informations utiles (profil patient, protocoles, prescriptions, interventions, résultats d'analyse, géolocalisation,...) et leur évolution, permet à tout instant la coordination, la planification et le suivi de projets de soins des patients ainsi que des activités des intervenants.

5.2 Scénario de défaillance sans management de continuité d'activité

Semaine difficile pour la HAD, de nombreux impondérables se sont produits. Arrêt maladie de l'infirmière de HAD qui coïncide avec un pic de service, retards des intervenants. La figure 3 permet de suivre le déroulement de ce scénario.

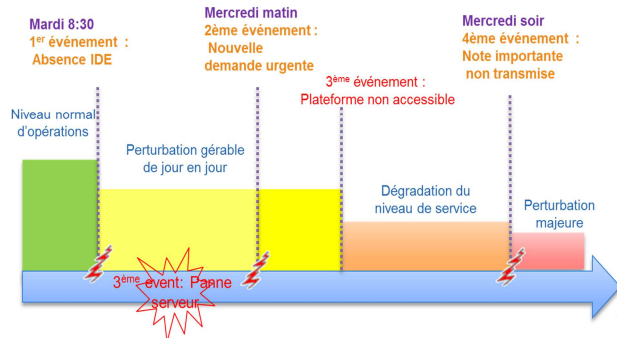


Figure 2 : Le scénario global de défaillance

Le 3ème évènement perturbateur consiste en une panne du serveur. En effet, la plateforme est en arrêt suite à un dysfonctionnement lié à une surchauffe du serveur. Le mercredi soir, L'IDE, va au domicile de patient Jacques pour un acte de type « surveillances plaquettes ». Elle constate une chute du taux de plaquettes dans le sang qui est un des effets secondaires indésirables du Lovenox. Elle valide son intervention sur le planning de suivi à partir de sa tablette, et y attache une note libellée « très importante » à l'attention de l'IDE du soir. Celle-ci devrait passer à 20h pour faire une nouvelle injection Lovenox au patient. Mais le serveur de l'hôpital est tombé en panne pour la journée, l'IDEL ne sait pas que son message n'est pas parvenu à son destinataire principal. L'IDE n'ayant pas reçu cette note, a effectué les injections de Lovenox comme prévue. Le lendemain de la deuxième injection, vendredi, le patient est dans un état aggravé.

Avant la survenue d'une défaillance, le système est dans son état nominal. Il ne présente aucune perturbation, et remplit correctement ses missions principales avec un niveau de performance correspond à celui attendu. Lorsqu'une défaillance survient, le niveau de performance va se dégrader et peut même tomber au-dessous du seuil

minimum de performance. Le système quitte l'état nominal pour passer à un état dégradé (figure 2).

5.3 Mise en œuvre de la continuité d'activité

5.3.1 Vue processus

A un niveau macroscopique, le diagramme de chaîne de plus-value est un langage d'ARIS utilisé pour cette cartographie de processus (figure 3).

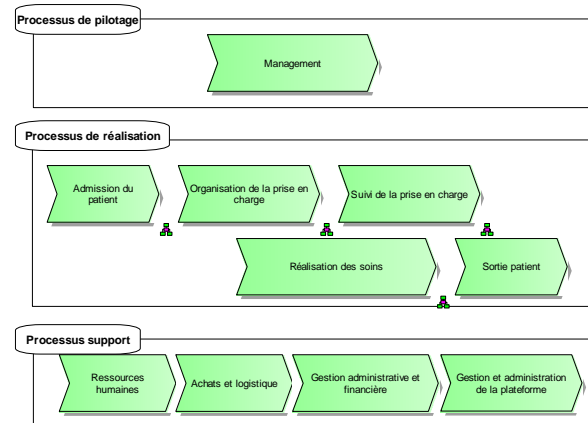


Figure 3 : Cartographie des processus de prise en charge à domicile en HAD

Les processus métiers sont ensuite modélisés avec le formalisme CPE étendu d'ARIS. Ce diagramme lie les activités aux ressources engagées grâce à des relations de type « aptitude ». Ce cas d'étude ayant une vocation d'illustration, les modèles proposés ne sont pas exhaustifs. Nous prenons ici l'exemple du processus « réalisation des soins », figure 4.

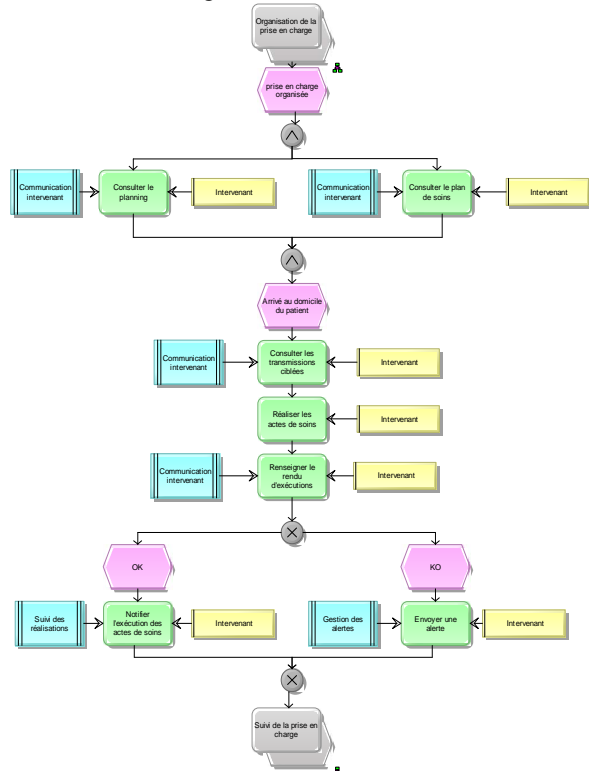


Figure 4 : Processus « réalisation des soins »

5.3.2 Vue ressource

La figure 5, représente une nomenclature des ressources humaines pour notre cas d'étude. Elle se compose de l'équipe de la structure d'hospitalisation à domicile (le médecin coordinateur, l'infirmière coordinatrice, les IDE, etc.) ; des IDEL, des médecins traitants, etc.

Pour représenter l'architecture logicielle de la plateforme, nous adoptons une représentation de type diagramme d'application inspirée d'un langage de la palette ARIS. Ces applications peuvent être divisées en sous-modules au niveau le plus bas (par exemple dans le module gestion de plan de soins, nous retrouvons le sous module gestion du profil patient, et le sous module édition du plan de soins).

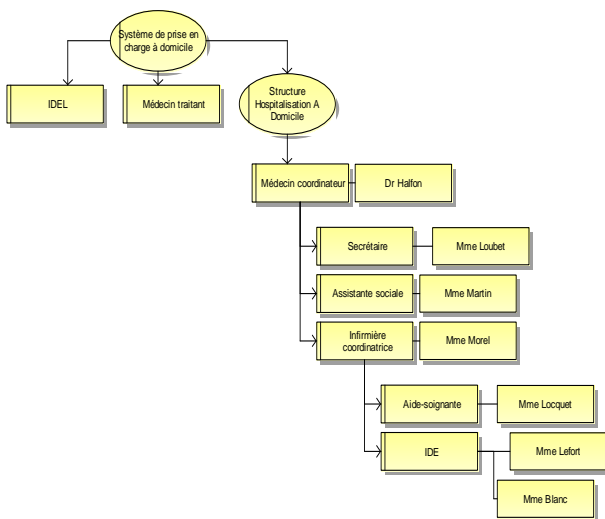


Figure 5 : Organigramme

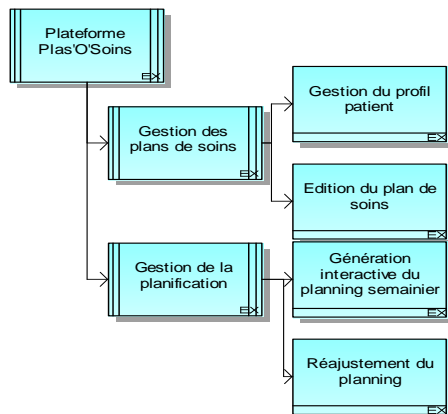


Figure 6 : Extrait du diagramme des applications PLAS'O'SOINS

5.3.3 Identification des processus critiques

Nous préconisons l'idée que nous avons un point de vue des acteurs (qui sont des parties prenantes des processus) sur la criticité des processus. Raison pour laquelle, dans notre étude, nous avons défini « une matrice processus/objectifs », qui permet de classer les processus en {critique ; pas critique}. Il s'agit d'une analyse exhaustive puisqu'elle liste tous les processus du système (en lignes), et identifie les objectifs attendus par

l'organisation selon des critères fonctionnels et non fonctionnels (en colonnes).

En conséquence, l'identification de ces processus critiques ne sera donc pas établie de façon générique. Si le renseignement de cette matrice est le même pour chaque acteur, l'évaluation de la criticité pourrait varier pour les acteurs du fait de leur subjectivité individuelle dans l'appréciation des poids associés aux critères.

Les démarches d'identification des processus critiques et d'analyse d'impacts sont détaillées dans (Rejeb 2013).

5.3.4 Actualiser les modèles des processus et des ressources

Dans cet article nous ne présentons pas la démarche d'évaluation de la criticité. À titre d'exemple, le coordinateur juge que l'interruption des processus réalisation des soins et suivi des réalisations de soins sur la continuité des soins est très forte et qu'il faut l'éviter. Ces processus sont classés comme critiques.

Nous obtenons ainsi une nouvelle cartographie des processus, sur la figure 7, qui distingue des processus critiques par la couleur rouge.

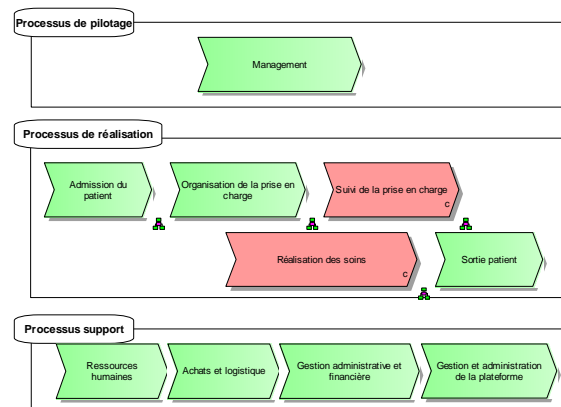


Figure 7 : Cartographie processus critiques

Les activités et les ressources technologiques supportant la réalisation de ces processus deviennent critiques elles aussi, on les modélisera également en rouge. Pour les faire apparaître, une actualisation des modèles des vue processus est réalisée.

5.3.5 Vue défaillance

La perte de données est importante (L'IDE Mme Blanc n'a pas reçu la note et a fait les injections Lovenox), elle entraîne une administration du médicament non souhaitable et implique une aggravation de l'état du patient. La HAD assume une dégradation de la performance qui prolonge éventuellement la durée de la prise en charge et dégrade la qualité des soins donnés aux patients. La figure suivante, figure 8, synthétise les événements perturbateurs qui concourent à la réalité de la défaillance, et les impacts de cette dernière sur la performance du service de l'HAD. Ce diagramme facilite l'analyse d'impact. Conformément à notre méta-modèle, nous suggérons de mobiliser un diagramme « pivot » qui met

en relation la défaillance étudiée avec les processus qu'elle perturbe, mais aussi avec les PCA qu'elle déclenche.

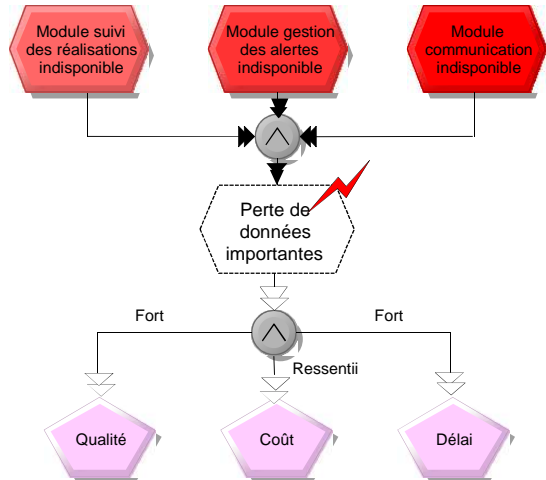


Figure 8 : Diagramme analyse d'impacts

L'exemple du diagramme d'analyse de la défaillance « perte de données importantes », de la figure 9, fixe la criticité de la défaillance et montre qu'elle perturbe les processus de suivi des réalisations et de planification réactive. Cette défaillance peut être traitée selon un scénario formé par deux PCA conjoints : la mise en place d'un mode de fonctionnement sans connexion pour l'intervenant à domicile, et la mise en place d'un mode de fonctionnement sans connexion pour l'IC dans la HAD.

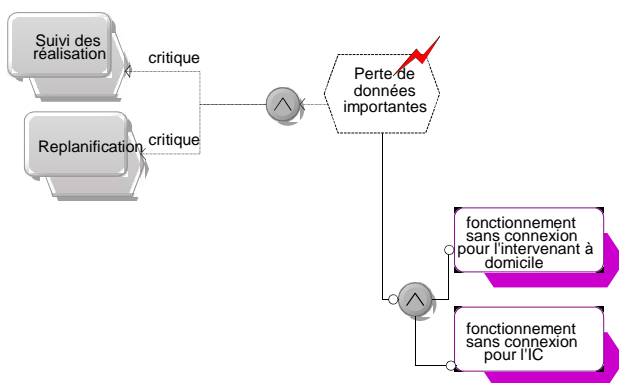


Figure 9 : Diagramme d'analyse de la défaillance

5.3.6 Vue PCA

Dans ce périmètre restreint de défaillance d'une ressource informationnelle qui n'est qu'une partie du PCA, nous proposons d'instiller un processus de substitution qui augmente le modèle existant, le processus « fonctionnement sans connexion pour l'intervenant à domicile ».

Le processus réformé est représenté dans le modèle de la figure 10. Les défaillances des différents modules technologiques peuvent y être visualisées par des relations en pointillé entre les ressources et les activités, traduisant une altération de l'aptitude. Pour notifier l'exécution des actes de soin, il faut prévoir un stockage local distribué

sur le dispositif mobile (Smartphone, tablette, PDA, etc.) pour qu'il continue à fonctionner en mode déconnecté. Une fois la connexion rétablie, la base de données locale est synchronisée avec la base de données du serveur. Pour envoyer des alertes, nous ajoutons un signal pour confirmer l'envoi de l'alerte. Si le signal affiche « alerte non envoyée » ou n'affiche aucune forme de retour, l'intervenant doit changer de modalité de communication (appeler ou envoyer un SMS à l'IC). Dans ce cas, il doit être équipé d'un téléphone portable et de l'annuaire des intervenants

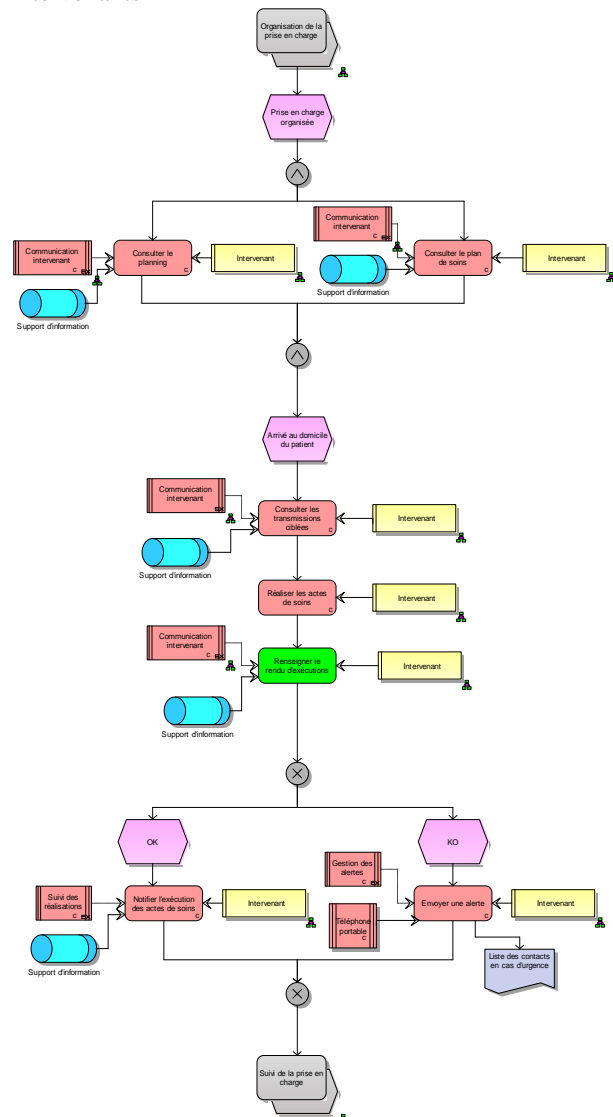


Figure 10 : Fonctionnement sans connexion pour l'intervenant à domicile

6 CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Gérer la continuité d'activités dans le contexte de la santé est essentiel parce que les conséquences d'un manque de qualité de soins peuvent rapidement prendre un tournant dramatique et mettre en danger la vie des patients. Motivés par l'exploration du management de la continuité d'activité, notre première valeur ajoutée a consisté en un travail de définition de concepts théoriques et méthodologiques du management de la conti-

nuité d'activité. Cette étude nous a servi de socle pour concevoir la première partie de ce cadre méthodologique qui traite d'un méta-modèle de référence fondé sur l'intégration du management de la continuité d'activité dans l'ingénierie d'entreprise. Le résultat, est une connaissance de niveau générique poussant l'idée d'un nouveau découpage de certaines vues de la norme ISO 19440 (la vue processus et la vue ressource) avec deux nouvelles vues (la vue défaillance et la vue structure PCA). Notre deuxième contribution correspond à l'enrichissement d'un formalisme de modélisation d'entreprise en l'étoffant par de nombreux concepts de continuité d'activité. Nous avons travaillé avec un outil de modélisation associé à l'ingénierie d'entreprise : ARIS. Le méta-modèle et le langage de modélisation fournissent d'ores et déjà les éléments d'un cadre méthodologique que nous avons appliqué sur un cas d'étude qui vient compléter nos propositions pour rendre les résultats théoriques plus pragmatiques et opérationnels.

Les perspectives de recherche sont diverses et variées. Nous proposons, à ce stade de notre réflexion une forme de continuité en ligne « run time » qui doit s'appuyer sur un dispositif de détection rapide d'événements perturbateurs. Les moteurs d'inférence nommé CEP (Complex Event Processing) (Luckham 2007) permettent de corréler un grand volume d'informations qui arrivent dans une période de temps limitée afin d'en extraire d'autres informations plus utiles. Ainsi nous pouvons envisager le CEP comme un moyen de détection des situations critiques. Des événements « causes » pouvant agir comme des révélateurs en temps réel des défaillances (événements « conséquences »).

REFERENCES

- Asnar, Y. and Giorgini, P., 2008. Analyzing business continuity through a multi-layers model M. Dumas, M. Reichert, and M.-C. Shan, eds. *Business Process Management*, 5240, pp.212–227.
- Bhamra, R., Dani, S. & Burnard, K., 2011. Resilience: the concept, a literature review and future directions. *International Journal of Production Research*, 49(18), pp.5375–5393.
- BCI, 2007. *Management de la continuité d'activité : Guide de bonnes pratiques* Afnor edit. Afnor, ed.
- Bennasar, M., 2010. *Le Plan de Continuité d'Activité et système d'information* Dunod. Dunod, ed., Paris.
- Cerullo, V. and Cerullo, M., 2004. Business Continuity Planning: A Comprehensive Approach. *Information Systems Management*, 21(3), pp.70–78.
- FNEHAD, 2009. *Livre blanc des systèmes d'information en Hospitalisation à Domicile. – 1ère édition.*
- Geelen-Baass, B.N.L. and Johnstone, J.M.K., 2008. Building resiliency: ensuring business continuity is on the health care agenda. *Australian Health Review: A Publication of the Australian Hospital Association*, 32(1), pp.161–173.
- Gibb, F. and Buchanan, S., 2006. A framework for business continuity management. *International Journal of Information Management*, 26(2), pp.128–141.
- Hamed, H. and Salem, A., 2001. *UML-L: a UML based design description language.*
- ISO 19440, 2007. International Organization for Standardization. Enterprise integration — Constructs for enterprise modelling. Geneve, ISO.
- ISO 22301, 2012. International Organization for Standardization. Societal Security - Business Continuity Management Systems – Requirements, Content.
- Luckham, D., 2007. A Brief Overview of the Concepts of CEP. *Carbon*, 45(15).
- Marmier, F., Gourc, D. & Laarz, F., 2013. A risk oriented model to assess strategic decisions in new product development projects. *Decision Support Systems*.
- Rejeb, O., 2013. Proposition d'un cadre méthodologique pour le management de la continuité d'activité : application à la prise en charge à domicile. Université de Toulouse, Institut National Polytechnique de Toulouse. Thèse de doctorat.
- Rejeb, O., Bastide, R., Lamine, E., Marmier, F., and Pingaud, H., 2012. A Model Driven Engineering approach for Business Continuity Management in e-Health Systems. In *6th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST)*. Campione d'Italia.
- Sienou, A., 2009. Proposition d'un cadre méthodologique pour le management des risques et des processus d'entreprise. Université de Toulouse, Institut National Polytechnique de Toulouse, Thèse de doctorat.
- Torabi, S.A., Rezaei Soufi, H. & Sahebjamnia, N., 2014. A new framework for business impact analysis in business continuity management (with a case study). *Safety Science*, 68, pp.309–323.
- Zalewski, A. et al., 2008. Modeling and Analyzing Disaster Recovery Plans as Business Processes. In M. D. Harrison and M.-A. Sujaan, eds. *Computer Safety, Reliability, and security*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 113–125.